

P21764.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant :T. ASAHINA et al.

Serial No. :Not Yet Assigned

Filed :Concurrently Herewith

For :PRISMATIC BATTERY MODULE AND METHOD FOR MANUFACTURING  
THE SAME

**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2000-364827, filed November 30, 2000 and Application No. 2001-243421, filed August 10, 2001. As required by 37 C.F.R. 1.55, certified copies of the Japanese applications are being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
T. ASAHINA et al.

*Leslie J. O'Leary* Reg. No. 33,329  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

November 30, 2001  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1941 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

2  
Jc811 U.S. PTO  
09/996908  
11/30/01

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-364827

出 願 人

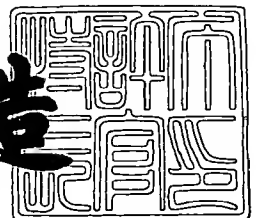
Applicant(s):

松下電器産業株式会社  
トヨタ自動車株式会社

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3077884

【書類名】 特許願

【整理番号】 2206220125

【提出日】 平成12年11月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ  
                                一株式会社内

    【氏名】 朝比奈 孝

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ  
                                一株式会社内

    【氏名】 浜田 真治

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 江藤 豊彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【特許出願人】

    【識別番号】 000003207

    【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100080827

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 石原 勝

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011958

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006628

【包括委任状番号】 9721760

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 角形密閉式電池及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の直方体状の電槽を隔壁を介して接続してなる角形電槽と、電槽間の隔壁の少なくとも一部を構成する導電性接続体と、各電槽内に配設された極板群と、電槽内に収容された電解液とから成り、極板群を構成する正極と負極の電極板をそれぞれ電槽両側の導電性接続体に接続したことを特徴とする角形密閉式電池。

【請求項 2】 導電性接続体は角形電槽と一体成形された平板状の接続板から成り、電極板のリード部をそれぞれ接続板に接続したことを特徴とする請求項 1 記載の角形密閉式電池。

【請求項 3】 接続板の板厚を電槽上部から下部に向けて厚くしたことを特徴とする請求項 2 記載の角形密閉式電池。

【請求項 4】 極板群の両側に各電極板のリード部を貫通する支持ピンを設け、電槽の両側部に支持ピンの両端部を挿入係合する縦溝を設け、リード部の先端を接続板に弾性的に圧接させるとともに、その反力を支持ピンを介して電槽の縦溝で支持したことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の角形密閉式電池。

【請求項 5】 接続板の両側の支持ピン間に溶接電流を流してリード部と接続板を溶接したことを特徴とする請求項 4 記載の角形密閉式電池。

【請求項 6】 導電性接続体は、電槽配設方向に沿う接続面を電槽幅方向中央部に形成するクランク状接続板から成り、両側の極板群の互いに接続すべき各電極板のリード部を接続面を間に挟んで積層状態で対向するように延出し、両側の極板群の積層されたリード部を接続面を間に挟んで溶接接続したことを特徴とする請求項 1 記載の角形密閉式電池。

【請求項 7】 導電性接続体は波形状に折曲成形された波形状接続板から成り、その波形状の各折り返し凹入部に電極板のリード部を挿入接続したことを特徴とする請求項 1 記載の角形密閉式電池。

【請求項 8】 各折り返し凹入部に電極板のリード部を挿入した後波形状部をかしめて接続したことを特徴とする請求項 7 記載の角形密閉式電池。

【請求項 9】 波形状接続板と電極板のリード部を圧接させて接続したことを特徴とする請求項 7 記載の角形密閉式電池。

【請求項 10】 波形状接続板の周縁部を電槽間の隔壁部に形成した溝に挿入配置し、シール材にて封止したことを特徴とする請求項 7～9 の何れかに記載の角形密閉式電池。

【請求項 11】 極板群の両側に突出する各電極板のリード部に突出部を設けるとともに一体接合し、電槽間の隔壁部にリード部の突出部の任意の側面が当接する接続面を突出形成した導電性接続体を一体成形し、リード部の突出部と導電性接続体を接続したことを特徴とする請求項 1 記載の角形密閉式電池。

【請求項 12】 導電性接続体の両側の電槽内に臨む一对の接続面は上方に向けて互いに近づくようにテーパしたテーパ接続面とし、リード部の突出部の端面をテーパ接続面に面接する傾斜面としたことを特徴とする請求項 11 記載の角形密閉式電池。

【請求項 13】 少なくとも一部が導電性接続体にて構成された隔壁を介して複数の直方体状の電槽が接続された角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、極板群を各電槽内に配置して両側のリード部をそれぞれ電槽両側の導電性接続体に接続する工程と、電槽内に電解液を収容する工程と、電槽の開口を閉蓋する工程とを有することを特徴とする角形密閉式電池の製造方法。

【請求項 14】 複数の接続された電槽を形成可能な空間を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、複数の極板群の正負の電極板のリード部同士を導電性接続板を介して接続する工程と、導電性接続板を介して接続された複数の極板群を角形電槽内に挿入配置して導電性接続板の周縁と角形電槽内面を封止する工程と、導電性接続板にて区画形成された電槽内に電解液を収容する工程と、電槽の開口を閉蓋する工程とを有することを特徴とする角形密閉式電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は角形密閉式電池に関し、特に複数の単電池を接続してなる集合型二次電池に好適に適用されかつその内部抵抗の低減を図れる角形密閉式電池及びその製造方法に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

所要の電力容量が得られるように複数の単電池を接続して成る従来の集合型二次電池は、複数の個別の直方体状の単電池を、その電槽の幅の広い長側面同士を互いに対向させて重ねるように配置し、両端の単電池の電槽の外側にエンドプレートを設置して拘束バンドにて結束することで一体的に連結し、また各単電池において極板の上端部から上方にリードを引き出して電槽の蓋に装着された端子に接続し、単電池間で端子同士を接続板で接続して構成されている。

## 【 0 0 0 3 】

そのため、単電池間の接続経路が長かつ接続箇所が多いために接続部品を含む構成部品による部品抵抗が大きく、この部品抵抗と、正極板と負極板及び電解液による電池反応における反応抵抗との比率が、40～50%：60～50%にも達し、大きな内部抵抗により電池の発熱が大きくなるため、高出力化の実現や寿命特性の向上に対して大きな障害になっていた。また、単電池間の接続構成が複雑で部品点数が多いためにコスト高になるという問題もあった。

## 【 0 0 0 4 】

そこで、本出願人は、先に図15、図16に示すように、複数の単電池2を内蔵した角形密閉式電池1を提案している。3はその角形電槽で、幅の狭い短側面と幅の広い長側面とを有する直方体状の単電池2の電槽4をその短側面を隔壁5として共用して相互に一体的に接続してなる扁平な直方体状に形成され、各電槽4の上面開口は一体の蓋体6にて一体的に閉鎖されている。両端の電槽4の外側の短側面と各電槽4、4間の隔壁5の上部に接続穴7が形成されている。各電槽4内には、矩形状の正極板と負極板をセパレータを介して積層して構成された極板群8が電解液とともに収容され、単電池2が構成されている。極板群8の正極板と負極板は互いに反対側の側部に突出されて正極板と負極板のリード部9a、9bとされ、それらのリード部9a、9bの側端縁にはそれぞれ集電板10a、

1 0 b が溶接等にて接続されている。

【 0 0 0 5 】

集電板 1 0 a、1 0 b の上部には接続穴 7 内に嵌入する接続突部 1 1 が突設され、隣接する電槽 4、4 間で正極と負極の集電板 1 0 a、1 0 b の接続突部 1 1 を互いに溶接して接続されている。また、両端の電槽 4 の外側の短側面の接続穴 7 に正極又は負極の接続端子 1 2 が装着され、その接続突部 1 3 と集電板 1 0 a 又は 1 0 b の接続突部 1 1 とが互いに溶接にて接続されている。かくして、角形電槽 3 に内蔵された複数の単電池 2 が直列接続され、両端の接続端子 1 2、1 2 間に出力される。

【 0 0 0 6 】

また、蓋体 6 には各電槽 4、4 の内圧を均等にする連通路 1 4 や、各電槽 4 の内部圧力が一定以上になったときに圧力を解放するための安全弁（図示せず）や、適当な単電池 2 の温度を検出する温度センサを装着するセンサ装着穴 1 5 などが設けられている。

【 0 0 0 7 】

このような構成によると、極板群 8 における正極板及び負極板からそれぞれのリード部 9 a、9 b までの通電経路が短く、かつそのリード部 9 a、9 b 間が集電板 1 0 a、1 0 b を介して角形電槽 3 内部で接続されているので、上記従来の個別の単電池を接続したものに比べると、接続経路が短くかつ接続箇所が少ないために接続部品を含む構成部品による部品抵抗を小さくでき、その分内部抵抗を低減することができる。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記図 1 5、図 1 6 に示すような構成では、正極板及び負極板からそれぞれのリード部 9 a、9 b 及び集電板 1 0 a、1 0 b までの通電経路は短いですが、図 1 7 に矢印で示すように、集電板 1 0 a、1 0 b 同士はその上端部の接続突部 1 1 の先端間の 1 箇所で互いに溶接して接続されているので、接続経路が迂回し、そのため接続経路が長くなり、また 1 箇所で接続しているので内部抵抗が高くなるという問題があり、また集電板 1 0 a、1 0 b を用いているのでその分



コスト高になり、また集電板 10 a、10 b を両側に配設しかつ集電板 10 a、10 b の上部を極板群 8 の上端より突出させる必要があるため、電槽 4 の体積も大きくなる等、さらに解決が望まれる問題がある。

## 【0009】

本発明は、上記従来の問題点に鑑み、単電池当たりの内部抵抗をさらに低減して高出力化を実現できる角形密閉式電池及びその製造方法を提供することを目的としている。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の角形密閉式電池は、複数の直方体状の電槽を隔壁を介して接続してなる角形電槽と、電槽間の隔壁の少なくとも一部を構成する導電性接続体と、各電槽内に配設された極板群と、電槽内に収容された電解液とから成り、極板群を構成する正極と負極の電極板をそれぞれ電槽両側の導電性接続体に接続したものであり、隣接する電槽の極板群の正極と負極の電極板がその電槽間の隔壁を構成している導電性接続体のみを介して接続されるので、接続箇所が少なくなるとともに通電経路が短くなって内部抵抗を低減することができ、また集電板が不要であるため、コスト低下を図れるとともに、その体積分及び集電板の接続のために要したスペース分だけ電槽体積を低減できる。

## 【0011】

また、導電性接続体が角形電槽と一体成形された平板状の接続板から成り、電極板のリード部をそれぞれ接続板に接続すると、電極板のリード部の側端縁を接続板に突き合わせた接続状態となって電極板間の通電経路がその全体にわたってストレートで極めて短いため、直接的かつ簡潔な接続によって、内部抵抗の低減とコスト低下を一層図ることができる。接続板とリード部の接続方法としては、耐電解液性のある導電性接着剤にて接着する方法や、リード部にばね性を持たせて圧接して接続する方法が適用できる。

## 【0012】

また、接続板の板厚を電槽上部から下部に向けて厚くすると、極板群を電槽上部から挿入することによってリード部が確実に接続板に接触されて接続抵抗が小

さく、信頼性の高い接続ができる。

【 0 0 1 3 】

また、極板群の両側に各電極板のリード部を貫通する支持ピンを設け、電槽の両側部に支持ピンの両端部を挿入係合する縦溝を設け、リード部の先端を接続板に弾性的に圧接させるとともに、その反力を支持ピンを介して電槽の縦溝で支持すると、リード部と接続板を確実に圧接させ、接続抵抗が小さく、信頼性の高い接続ができる。

【 0 0 1 4 】

また、接続板の両側の支持ピン間に溶接電流を流してリード部と接続板を溶接すると、一層接続抵抗が小さく、信頼性の高い接続ができる。

【 0 0 1 5 】

また、導電性接続体を、電槽配設方向に沿う接続面を電槽幅方向中央部に形成するクランク状接続板にて構成し、両側の極板群の互いに接続すべき各電極板のリード部を接続面を間に挟んで積層状態で対向するように延出し、両側の極板群の積層されたリード部を接続面を間に挟んで溶接接続しても良く、リード部を長く延出することで溶接を確実に行って信頼性が高く、接続抵抗の低い接続状態を得ることができる。

【 0 0 1 6 】

また、導電性接続体を波形状に折曲成形された波形状接続板にて構成し、その波形状の各折り返し凹入部に電極板のリード部を挿入接続すると、接続板とリード部の接触面積を大きくでき、信頼性が高く、接続抵抗の小さい接続状態を得ることができる。

【 0 0 1 7 】

また、各折り返し凹入部に電極板のリード部を挿入し後波形状部をかしめて接続すると、さらに信頼性の高い接続状態を得ることができて、接続抵抗を小さくすることができる。一方、波形状接続板と電極板のリード部を圧接させて接続すると、接続板と電極板の接続工程が簡単になる。

【 0 0 1 8 】

また、上記波形状接続板を用いる場合、角形電槽と波形状接続板を一体化して

各電槽を形成した後、各電槽に極板群を挿入配置して各電極板のリード部を波形状接続板に接続することも不可能ではないが、先に複数の極板群を波形状接続板を介して接続し、この極板群と波形状接続板の接続体を角形電槽内に挿入し、波形状接続板の周縁部を電槽間の隔壁部に形成した溝に挿入配置し、シール材にて封止すると効率的に製造することができる。

## 【 0 0 1 9 】

また、極板群の両側に突出する各電極板のリード部に突出部を設けるとともに一体接合し、電槽間の隔壁部にリード部の突出部の任意の側面が当接する接続面を突出形成した導電性接続体を一体成形し、リード部の突出部と導電性接続体を接続すると、リード部を突出部で先に一体接合した後、隔壁に一体成形された接続体に接続するので、各電極板と接続体との接続状態の信頼性を高く、接続抵抗を低くすることができる。

## 【 0 0 2 0 】

また、導電性接続体の両側の電槽内に臨む一对の接続面は上方に向けて互いに近づくようにテーパしたテーパ接続面とし、リード部の突出部の端面をテーパ接続面に接する傾斜面とすると、接続体の接続面とリード部の突出部の端面が確実に接し、さらに信頼性が高く接続抵抗の小さい接続状態が得られる。

## 【 0 0 2 1 】

また、本発明の角形密閉式電池の製造方法は、少なくとも一部が導電性接続体にて構成された隔壁を介して複数の直方体状の電槽が接続された角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、極板群を各電槽内に配置して両側のリード部をそれぞれ電槽両側の導電性接続体に接続する工程と、電槽内に電解液を収容する工程と、電槽の開口を閉蓋する工程とを有するものであり、上記作用効果を奏する角形密閉式電池を製造することができる。

## 【 0 0 2 2 】

また、別の製造方法は、複数の接続された電槽を形成可能な空間を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、複数の極板群の正負の電極板のリード部同士を導電性接続板を介し

て接続する工程と、導電性接続板を介して接続された複数の極板群を角形電槽内に挿入配置して導電性接続板の周縁と角形電槽内面を封止する工程と、導電性接続板にて区画形成された電槽内に電解液を収容する工程と、電槽の開口を閉蓋する工程とを有するものであり、同様に上記作用効果を奏する角形密閉式電池を製造することができる。

## 【 0 0 2 3 】

## 【発明の実施の形態】

## (第 1 の実施形態)

以下、本発明の角形密閉式電池の第 1 の実施形態について、図 1 ～図 5 を参照して説明する。なお、図 1 5、図 1 6 を参照して説明した従来例と同一の構成要素については、同一の参照符号を付し、主として相違点を説明する。

## 【 0 0 2 4 】

図 1 ～図 3 において、本実施形態の角形密閉式電池 1 は、ニッケル水素二次電池から成る複数の単電池 2 を内蔵している。角形電槽 3 は幅の狭い短側面と幅の広い長側面とを有する直方体状の単電池 2 の電槽 4 をその短側面を隔壁 5 として共用して相互に一体的に接続してなる扁平な直方体状に形成されている。各電槽 4 の上面開口は一体の蓋体 6 にて一体的に閉鎖されている。蓋体 6 には各電槽 4、4 の内圧を均等にする連通路 1 4 や、各電槽 4 の内部圧力が一定以上になったときに圧力を解放するための安全弁（図示せず）や、適当な単電池 2 の温度を検出する温度センサを装着するセンサ装着穴などが設けられている。

## 【 0 0 2 5 】

各電槽 4、4 間の隔壁 5 には、少なくともその一部、図示例では外周部を除く中央部のほぼ全面を構成するように導電性接続体としての平板状接続板 1 6 が配設され、インサート成形にて角形電槽 3 と一体成形されている。また、両端の電槽 4 の外側の短側面の内側には、図 2 に示すように、接続板 1 6 に相当する接続板 1 7 が配設され、この接続板 1 7 の中央部から電槽 4 の短側面を貫通して外部に突出する正極又は負極の接続端子 1 2 が突設されている。

## 【 0 0 2 6 】

各電槽 4 内には、矩形状の正極板と負極板をセパレータを介して積層して構成

された極板群 8 が電解液とともに収容され、単電池 2 が構成されている。極板群 8 の正極板と負極板は互いに反対側の側部に突出されて正極板と負極板のリード部 9 a、9 b とされ、これらリード部 9 a、9 b がそれぞれ電槽 4 の両側の接続板 1 6 又は 1 7 にて接続されている。これらリード部 9 a、9 b と接続板 1 6、1 7 は、両者を耐電解液性を有する導電性接着剤にて接着し、若しくはリード部 9 a、9 b にばね性を持たせて接続板 1 6、1 7 に弾性的に圧接させることで接続されている。1 8 は、リード部 9 a、9 b にそれぞれ上下に適当間隔あけて形成された複数の支持穴で、この支持穴 1 8 に位置決めピンを挿通してリード部 9 a、9 b の側端縁を押圧することでリード部 9 a、9 b の側端縁を揃え、この側端縁と接続板 1 6、1 7 を確実にかつ均等に接続できるようにしている。かくして、角形電槽 3 に内蔵された複数の単電池 2 が隔壁 5 の平板状接続板 1 6 を介して直列接続され、両端の接続端子 1 2、1 2 間に出力される。

## 【 0 0 2 7 】

なお、極板群 8 は、多数枚の正極板と多数枚の負極板とを交互に配置するとともに、各正極板に横方向に開口部を有する袋状のセパレータを被せることにより正極板と負極板の間にセパレータを介装した状態で積層して構成されている。正極板は、Ni の発泡メタルにリード部 9 a を除いて水酸化ニッケルを充填して構成され、そのリード部 9 a は発泡メタルを加圧して圧縮するとともにその一面にリード板を超音波溶接でシーム溶接して構成されている。また、負極板は、Ni のパンチングメタルにリード部 9 b を除いて水素吸蔵合金を含むペーストを塗着して構成されている。

## 【 0 0 2 8 】

この角形密閉式電池 1 は、複数の直方体状の電槽 4 が接続されるとともに、電槽 4、4 間の隔壁 5 に平板状接続板 1 6 がインサート成形によって一体的に設けられた角形電槽 3 を形成し、一方で両側に正負の電極板のリード部 9 a、9 b が突出した極板群 8 を形成し、この極板群 8 を角形電槽 3 の各電槽 4 内に挿入配置し、両側のリード部 9 a、9 b をそれぞれ電槽 4 両側の平板状接続板 1 6 に導電性接着剤により接着したり、リード部 9 a、9 b を圧接することによって接続し、各電槽 4 内に電解液を収容した後、電槽 4 の開口を蓋体 6 にて閉蓋することに

よって製造することができる。

#### 【0029】

以上の構成の角形密閉式電池 1 によれば、隣接する電槽 4、4 の極板群 8 の正極と負極のリード部 9 a、9 b の側端縁の全長を平板状接続板 1 6 に突き合わせた状態で直接接続され、リード部 9 a、9 b の全体が平板状接続板 1 6 のみを介して相互に接続されているので、図 4 に矢印で示すように、隣接する単電池 2、2 の極板群 8、8 間の通電経路がその全体にわたってストレートとなり、接続箇所が少なくなるとともに通電経路が極めて短いために内部抵抗を格段に低減することができる、また直接的かつ簡潔な接続構成によってコスト低下を図ることができる。また、従来例における集電板が不要であるため、コスト低下を図れるとともに、その体積分及び集電板の接続のために要したスペース分だけ電槽体積を低減できる。

#### 【0030】

なお、図 1 ～図 4 に示した図示例では、接続板 1 6 が平板からなる例を示したが、図 5 に示すように、接続板 1 6 の板厚を電槽 4 の上部の板厚を  $t_1$ 、下部の板厚を  $t_2$  として、 $t_1 < t_2$  とし、上部から下部に向けて厚くすると、極板群 8 を電槽 4 の上部から挿入することによってリード部 9 a、9 b が確実に接続板 1 6、1 7 に接触されて信頼性の高い接続ができる。

#### 【0031】

##### (第 2 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 2 の実施形態について、図 6 を参照して説明する。なお、以下の実施形態の説明においては、先行する実施形態で説明したものと同一の構成要素については同一参照符号を付して説明を省略し、相違点のみを説明する。

#### 【0032】

本実施形態においては、極板群 8 の両側における正負の電極板のリード部 9 a、9 b に形成された支持穴 1 8 を貫通する支持ピン 1 9 が設けられるとともに、角形電槽 3 の電槽 4、4 間の隔壁 5 の両側部に、リード部 9 a、9 b の先端を平板状接続板 1 6 に弾性的に圧接させた状態で、この支持ピン 1 9 の両端部が係合

状態で挿入されるように縦溝 2 0 が形成されている。

【 0 0 3 3 】

これによって、リード部 9 a、9 b が平板状接続板 1 6 に弾性圧接した反力が支持ピン 1 9 を介して角形電槽 3 の縦溝 2 0 で支持され、リード部 9 a、9 b と平板状接続板 1 6 を確実に圧接させることができ、それらの間を小さい接続抵抗で、高い信頼性をもって接続することができる。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施形態の平板状接続板 1 6 では、角形電槽 3 の側壁内に埋入される両側部に膨大部 1 6 a を形成し、角形電槽 3 に対するインサート成形時の一体性及び液密性の確保と、電槽 4 の膨張に対する拘束力が十分に確保されるように構成している。さらに、膨大部 1 6 a の外面に角形電槽 3 を構成する樹脂材料と金属材料から成る平板状接続板 1 6 との密着性を確保するコーティング層 1 6 b を設けておくのが好ましい。

【 0 0 3 5 】

(第 3 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 3 の実施形態について、図 7 を参照して説明する。

【 0 0 3 6 】

本実施形態は、上記第 2 の実施形態における平板状接続板 1 6 の両側に配設された支持ピン 1 9、1 9 間、すなわち支持ピン 1 9、リード部 9 a、平板状接続板 1 6、リード部 9 b、支持ピン 1 9 の間に溶接電流を流すことによって、平板状接続板 1 6 とリード部 9 a、9 b の圧接部を溶接するものである。

【 0 0 3 7 】

そのため、図 7 (a)、(b) に示すように、角形電槽 3 の両側壁には、平板状接続板 1 6 の一侧に配設された支持ピン 1 9 の一端に対向する部分と、他側に配設された支持ピン 1 9 の他端に対向する部分とに、溶接電流を通電するための作業用開口 2 1 が形成されている。この角形電槽 3 の各電槽 4 内に極板群 8 をその支持ピン 1 9 を縦溝 2 0 に挿入係合させながら挿入配置する。その状態で、平板状接続板 1 6 の両側の支持ピン 1 9、1 9 の一端と他端がそれぞれ作業用開口

21に臨んでいる。そして、溶接電極（図示せず）を上記両側の支持ピン19、19の一端と他端に当てて矢印で示すように溶接電流22を流すことによって、極板群8の電極板には影響を与えることなく、平板状接続板16とリード部9a、9bを溶接することができる。溶接後は、作業用開口21は樹脂にて封止される。

## 【0038】

本実施形態によれば、平板状接続板16とリード部9a、9bを溶接するので一層接続抵抗を小さくできるとともに、信頼性の高い接続ができる。なお、溶接は、抵抗溶接に限るものではなく、平板状接続板16とリード部9a、9bの当接部にロウ材を付着させておき、抵抗熱によってロウ材を溶融させてロー付けしてもよい。

## 【0039】

## （第4の実施形態）

次に、本発明の角形密閉式電池の第4の実施形態について、図8を参照して説明する。

## 【0040】

本実施形態においては、図8に示すように、導電性接続体を、波形状に折曲成形された波形状接続板23にて構成し、その波形状の各折り返し凹入部23a、23bに極板群8の正負の電極板のリード部9a、9bを挿入した後、波形状部を圧縮方向にかしめることによって、波形状接続板23とリード部9a、9bを接続している。かくして、両側の極板群8が波形状接続板23を介して相互に一体的に接続された状態となるため、所要数の極板群8を波形状接続板23を介して相互に一体接続した後、その状態で角形電槽3内に挿入配置し、波形状接続板23の両端部を角形電槽3の側壁に液密状態で接合させることによって、各極板群8が配置された電槽4が構成される。

## 【0041】

そのため、図8（a）に示すように、波形状接続板23の両端部には接合用屈曲部24が形成され、この接合用屈曲部24が嵌合係合する溝25が角形電槽3の電槽4、4間の隔壁5に相当する部分に形成され、この溝25内にピッチなど



のシール材 2 6 を充填することによって電槽 4 を形成している。なお、図 8 ( b ) に示すように、波形状接続板 2 3 の両端部に断面 T 字状の接合部 2 7 を樹脂成形し、この接合部 2 7 の外面にシール剤を塗布し、角形電槽 3 の電槽 4 、 4 間の隔壁 5 に相当する部分に形成した T 字溝 2 8 内に挿入係合させる構成としてもよい。

## 【 0 0 4 2 】

本実施形態によれば、波形状接続板 2 3 の各折り返し凹入部 2 3 a 、 2 3 b にリード部 9 a 、 9 b を挿入してかしめて接続するので、その接続部の接触面積を大きくでき、信頼性の高い接続状態が得ることができて、接続抵抗を小さくすることができる。また、先に複数の極板群 8 を波形状接続板 2 3 を介して接続し、この極板群 8 と波形状接続板 2 3 の接続体を角形電槽 3 内に挿入し、波形状接続板 2 3 の周縁部を封止することにより、効率的に製造することができる。

## 【 0 0 4 3 】

なお、角形電槽 3 に波形状接続板 2 3 を配設して各電槽 4 を形成した後、極板群 8 のリード部 9 a 、 9 b を折り返し凹入部 2 3 a 、 2 3 b に挿入し、その後電槽 4 内で波形状部をかしめることもできないことはないが、上記実施形態の方が合理的で効率的である。

## 【 0 0 4 4 】

## (第 5 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 5 の実施形態について、図 9 、図 1 0 を参照して説明する。

## 【 0 0 4 5 】

本実施形態においては、図 9 に示すように、導電性接続体を波形状に折曲成形されたばね性を有する波形状接続板 2 9 にて構成し、その波形状の各折り返し凹入部 2 9 a 、 2 9 b に電極板のリード部 9 a 、 9 b を挿入し、波形状接続板 2 9 の弾性によって極板群 8 の各電極板のリード部 9 a 、 9 b を圧接状態で挟持して接続している。図 9 の例では、折り返し凹入部 2 9 a 、 2 9 b が入口部が圧接し奥側が広がった巾着形状で、その入口部でリード部 9 a 、 9 b を挟持するように構成されている。

## 【 0 0 4 6 】

同様の構成として、図 1 0 に示すようなばね性を有する波形状接続板 3 0 にて構成してもよい。この波形状接続板 3 0 は、その折り返し凹入部 3 0 a、3 0 b が入口部が広がり奥側が狭まった V 字形状で、その奥部でリード部 9 a、9 b を挟持するように構成されている。

## 【 0 0 4 7 】

本実施形態においては、リード部 9 a、9 b を接続板に単に突き合わせる場合に比して、波形状接続板 2 9、3 0 とリード部 9 a、9 b の接触面積を大きくできる。したがって、接続抵抗を小さくすることができるとともに、信頼性の高い接続状態が得ることができる。また、波形状接続板 2 9、3 0 の折り返し凹入部 2 9 a、2 9 b、3 0 a、3 0 b にリード部 9 a、9 b を挿入するだけで接続されるので、両者の接続工程が簡単になる。

## 【 0 0 4 8 】

## (第 6 の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第 6 の実施形態について、図 1 1 ～図 1 3 を参照して説明する。

## 【 0 0 4 9 】

本実施形態においては、図 1 1 に示すように、角形電槽 3 の電槽 4、4 間の隔壁 5 の略中央部に、ブロック状の導電性接続体 3 1 をインサート成形により一体成形している。この導電性接続体 3 1 は両側の電槽 4 内に突出する突出部を有し、その先端に上方に向けて互いに近づくようにテーパしたテーパ接続面 3 2 が形成されている。極板群 8 のリード部 9 a、9 b には、導電性接続体 3 1 の突出部に対応させて、図 1 2 に示すように、その中央部に突出部 3 3 が突出形成され、その先端がテーパ接続面 3 2 に面で接触する傾斜面 3 4 に形成されている。また、極板群 8 のリード部 9 a、9 b においては、各電極板のリード部間に導電性スペーサ 3 5 が介装され、その状態でビーム溶接 3 6 等で溶接され、ブロック状に一体化されている。

## 【 0 0 5 0 】

そして、角形電槽 3 の各電槽 4 内に極板群 8 を挿入配置し、リード部 9 a、9

bの突出部33の先端の傾斜面34を隔壁5から突出している導電性接続体31のテーパ接続面32に面接触させた状態で極板群8を設置する。次に、電槽4の上面開口と底面に形成した作業用開口37からテーパ接続面32と傾斜面34の接触面の上縁部と下縁部にレーザービームを照射してレーザービーム溶接38を行うことによって複数の電槽4内の極板群8を導電性接続体31を介して直列に接続している。作業用開口37は、溶接完了後に樹脂板39を溶着して閉止され、その後電槽4内に電解液が注液される。

## 【0051】

本実施形態によれば、極板群8のリード部9a、9bの突出部33を、隔壁5に一体成形した導電性接続体31に当接させて溶接することによって接続しているので、極板群8の各電極板と導電性接続体31との接続状態の信頼性が高く、かつ導電性接続体31には電槽4内に臨むテーパ接続面32を設け、リード部9a、9bの突出部33の端面をテーパ接続面32に接する傾斜面34としているので、導電性接続体31とリード部9a、9bをさらに高い信頼性をもって接続抵抗の小さい接続状態が得られる。

## 【0052】

なお、導電性接続体31の電槽4内に臨む接続面は上記のようなテーパ接続面32に限るものではなく、図13に示すように、上向きの接続面40を設け、リード部9a、9bの突出部33の下面をこの接続面40に面接触させ、レーザービームの照射に代えて矢印の如く上下から加圧して溶接電流を流すことによって接触面で抵抗溶接41を行ってもよい。

## 【0053】

## (第7の実施形態)

次に、本発明の角形密閉式電池の第7の実施形態について、図14を参照して説明する。

## 【0054】

本実施形態においては、図14に示すように、導電性接続体を、電槽4の配設方向に沿う接続面43を電槽幅方向中央部に形成するクランク状接続板42にて構成している。また、両側の極板群8の互いに接続すべき各電極板のリード部9

a、9 bは、接続面4 3を間に挟んで積層状態で対向するように延出させている。そして、両側の極板群8の積層されたリード部9 a、9 bを接続面4 3を間に挟んだ状態で、矢印の如く電槽上部から加圧して溶接電流を流すことによって抵抗溶接し、両側に極板群8のリード部9 a、9 bを接続面4 3を介して接続している。

#### 【0 0 5 5】

本実施形態によれば、リード部9 a、9 bを長く延出してクランク状接続板4 2の接続面4 3を介して互いに溶接にて接続しているので、信頼性が高くかつ接続抵抗の低い接続状態を得ることができる。

#### 【0 0 5 6】

##### 【発明の効果】

本発明の角形密閉式電池によれば、以上の説明から明らかなように、電槽間の隔壁の少なくとも一部を導電性接続体にて構成し、極板群を構成する正極と負極の電極板をそれぞれ電槽両側の導電性接続体に接続したので、隣接する電槽の極板群の正極と負極の電極板が導電性接続体のみを介して互いに接続され、接続箇所が少なくなるとともに通電経路が短くなるため、内部抵抗を大幅に低減することができる。従って、部品抵抗を小さくして単電池当たりの内部抵抗を低く抑えることができ、電池の発熱を低減でき、高出力化を実現できるとともに寿命特性を向上することができる。また、集電板が不要であるため、コスト低下を図れるとともに、その体積分及び集電板の接続のために要したスペース分だけ電槽体積を低減できる。

#### 【0 0 5 7】

また、導電性接続体を角形電槽と一体成形された平板状の接続板にて構成し、電極板のリード部をそれぞれ接続板に接続すると、電極板間の通電経路がその全体にわたってストレートで極めて短くなり、直接的かつ簡潔な接続によって内部抵抗の低減とコスト低下を一層図ることができる。

#### 【0 0 5 8】

また、接続板の板厚を電槽上部から下部に向けて厚くすると、極板群を電槽上部から挿入することによってリード部が確実に接続板に接触されて信頼性の高い

接続ができる。

【 0 0 5 9 】

また、極板群の両側に各電極板のリード部を貫通する支持ピンを設け、リード部の先端を接続板に弾性的に圧接させるとともに、その反力を支持ピンを介して電槽の縦溝で支持すると、リード部と接続板を確実に圧接させ、接続抵抗を小さくできて信頼性の高い接続ができる。

【 0 0 6 0 】

また、接続板の両側の支持ピン間に溶接電流を流してリード部と接続板を溶接すると、一層接続抵抗が小さく、信頼性の高い接続ができる。

【 0 0 6 1 】

また、導電性接続体を、電槽配設方向に沿う接続面を電槽幅方向中央部に形成するクランク状接続板にて構成し、両側の極板群の積層されたリード部を接続面を間に挟んで溶接接続すると、信頼性が高くかつ接続抵抗の低い接続状態を得ることができる。

【 0 0 6 2 】

また、導電性接続体を波形状に折曲成形された波形状接続板にて構成し、その波形状の各折り返し凹入部に電極板のリード部を挿入接続すると、接続板とリード部の接触面積を大きくでき、信頼性の高い接続状態が得ることができて、接続抵抗を小さくすることができる。

【 0 0 6 3 】

また、各折り返し凹入部に電極板のリード部を挿入した後、波形状部をかしめて接続すると、さらに信頼性の高い接続状態が得ることができて、接続抵抗を小さくすることができる。一方、波形状接続板と電極板のリード部を圧接させて接続すると、接続板と電極板の接続工程が簡単になる。

【 0 0 6 4 】

また、上記波形状接続板を用いる場合、複数の極板群を波形状接続板を介して接続し、この極板群と波形状接続板の接続体を角形電槽内に挿入し、波形状接続板の両端部を電槽間の隔壁部に形成した溝に挿入配置し、シール材にて封止すると効率的に製造することができる。

## 【 0 0 6 5 】

また、極板群の両側に突出する各電極板のリード部に突出部を設けるとともに一体接合し、電槽間の隔壁部にリード部の突出部の任意の側面が当接する接続面を突出形成した導電性接続体を一体成形し、リード部の突出部と導電性接続体を接続すると、リード部を突出部で先に一体接合した後隔壁に一体成形された接続体に接続するので、各電極板と接続体との接続状態の信頼性を容易に高くすることができる。

## 【 0 0 6 6 】

また、導電性接続体の両側の電槽内に臨む一对の接続面は上方に向けて互いに近づくようにテーパしたテーパ接続面とし、リード部の突出部の端面をテーパ接続面に接する傾斜面とすると、接続体の接続面とリード部の突出部の端面が確実に接し、さらに信頼性が高く接続抵抗の小さい接続状態が得られる。

## 【 0 0 6 7 】

また、本発明の角形密閉式電池の製造方法によれば、少なくとも一部が導電性接続体にて構成された隔壁を介して複数の直方体状の電槽が接続された角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、極板群を各電槽内に配置して両側のリード部をそれぞれ電槽両側の導電性接続体に接続する工程と、電槽内に電解液を収容する工程と、電槽の開口を閉蓋する工程とを有するので、上記作用効果を奏する角形密閉式電池を製造することができる。

## 【 0 0 6 8 】

また、別の製造方法によれば、複数の接続された電槽を形成可能な空間を有する角形電槽を形成する工程と、両側に正負の電極板のリード部が突出した極板群を形成する工程と、複数の極板群の正負の電極板のリード部同士を導電性接続板を介して接続する工程と、導電性接続板を介して接続された複数の極板群を一体電槽内に挿入配置して導電性接続板の周縁と一体電槽内面を封止する工程と、導電性接続板にて区画形成された電槽内に電解液を収容する工程と、電槽の開口を閉蓋する工程とを有するので、同様に上記作用効果を奏する角形密閉式電池を製造することができる。

【 0 0 6 9 】

以上の本発明の角形密閉式電池によれば、25℃における単電池間の接続抵抗を含めた単電池当たりの構成部品の部品抵抗と、各単電池における極板群と電解液による反応抵抗との比率を、例えば5～20%：95～80%程度とすることが可能となり、複数の単電池を単一の一体電槽内に内蔵することで部品抵抗を小さくして単電池当たりの内部抵抗を低く抑えることによって電池の発熱を低減でき、高出力化を実現できるとともに寿命特性を向上することができ、特に冷却性能の低い合成樹脂製の電槽を用いた二次電池において大きな効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の角形密閉式電池の第 1 の実施形態の部分縦断正面図である。

【図 2】

同実施形態の角形電槽の端部の斜視図である。

【図 3】

同実施形態における電槽の一部を破断して示した斜視図である。

【図 4】

同実施形態における通電経路の説明図である。

【図 5】

同実施形態における変形例の部分縦断正面図である。

【図 6】

本発明の角形密閉式電池の第 2 の実施形態を示し、(a) は要部である隔壁部の横断平面図、(b) は (a) の A 部の拡大詳細図である。

【図 7】

本発明の角形密閉式電池の第 3 の実施形態を示し、(a) はリード部と接続板の溶接状態を示す隔壁部の横断平面図、(b) は溶接電流の通電状態を示す要部の縦断正面図である。

【図 8】

本発明の角形密閉式電池の第 4 の実施形態を示し、(a) は要部である隔壁部の横断平面図、(b) は (a) の B 部の変形構成例を示す横断平面図である。

【図 9】

本発明の角形密閉式電池の第 5 の実施形態の要部である隔壁部の横断平面図である。

【図 1 0】

同実施形態の変形例の要部である隔壁部の横断平面図である。

【図 1 1】

本発明の角形密閉式電池の第 6 の実施形態の要部である隔壁部の縦断正面図である。

【図 1 2】

同実施形態における極板群のリード部を示し、(a) は横断平面図、(b) は斜視図である。

【図 1 3】

同実施形態の変形例の要部の縦断正面図である。

【図 1 4】

本発明の角形密閉式電池の第 7 の実施形態を示し、(a) は角形電槽の要部である隔壁部の横断平面図、(b) は同極板群を接続した状態の横断平面図である。

【図 1 5】

従来例の角形密閉式電池の部分縦断正面図である。

【図 1 6】

同従来例における電槽の一部を破断して示した斜視図である。

【図 1 7】

同従来例における通電経路の説明図である。

【符号の説明】

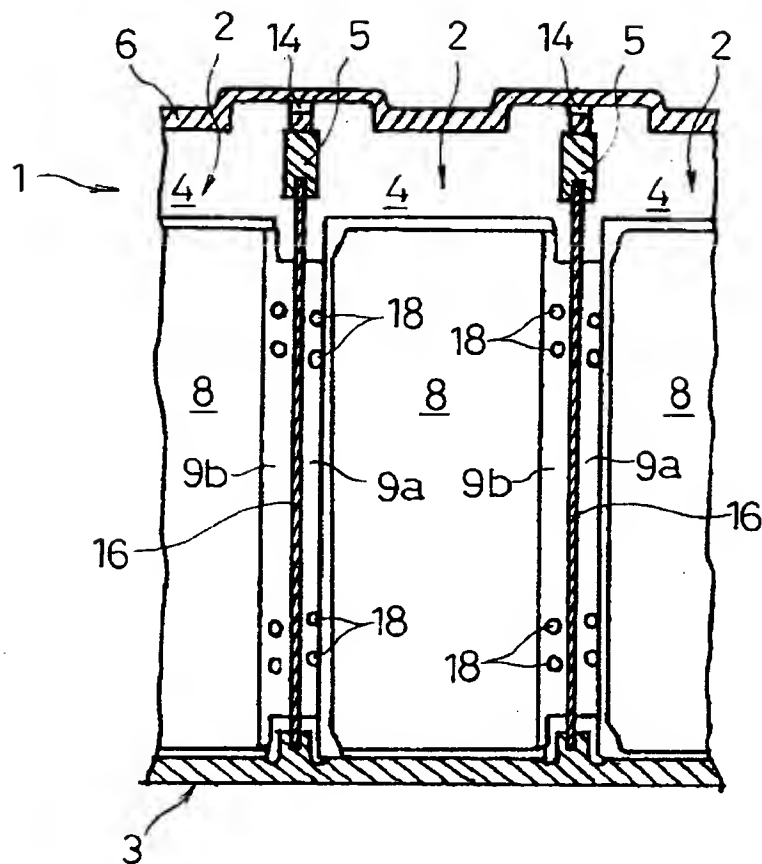
- 1 角形密閉式電池
- 2 単電池
- 3 角形電槽
- 4 電槽
- 5 隔壁



- 6 蓋体
- 8 極板群
- 9 a、9 b リード部
- 1 6 平板状接続板（導電性接続体）
- 1 9 支持ピン
- 2 0 縦溝
- 2 2 溶接電流
- 2 3 波形状接続板（導電性接続体）
- 2 3 a、2 3 b 折り返し凹入部
- 2 5 溝
- 2 6 シール材
- 2 9 波形状接続板（導電性接続体）
- 2 9 a、2 9 b 折り返し凹入部
- 3 0 波形状接続板（導電性接続体）
- 3 0 a、3 0 b 折り返し凹入部
- 3 1 導電性接続体
- 3 2 テーパ接続面
- 3 3 突出部
- 3 4 傾斜面
- 4 0 接続面
- 4 2 クランク状接続板（導電性接続体）
- 4 3 接続面

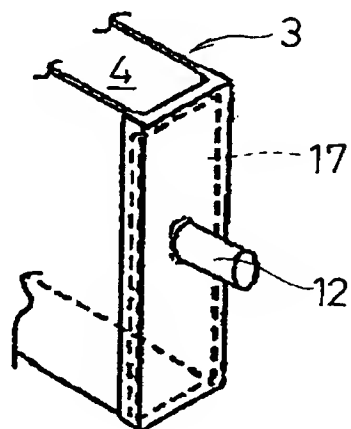
【書類名】 図面

【図 1】

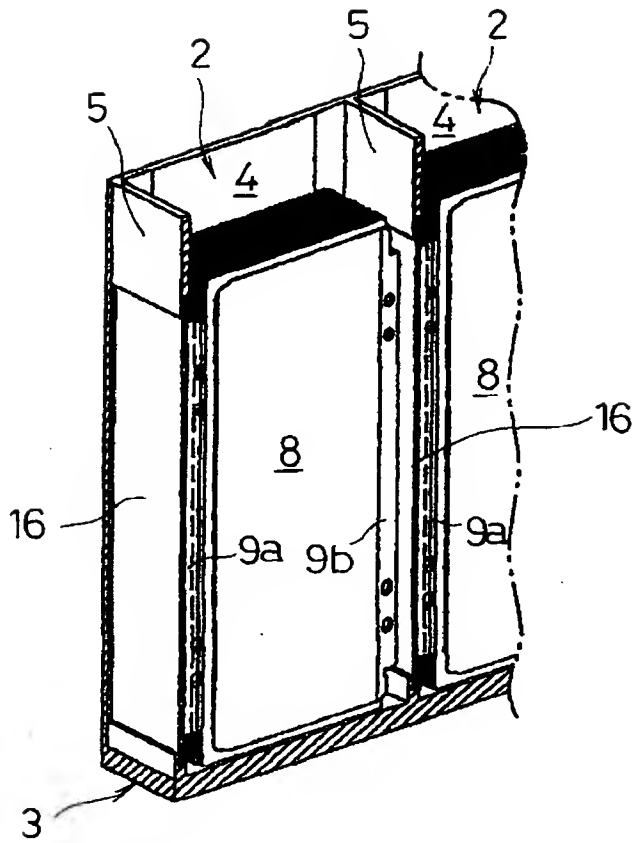


- 1...角型密閉式電池
- 2...単電池
- 3...角型電槽
- 4...電槽
- 5...隔壁
- 6...蓋体
- 8...極板群
- 9 a、9 b...リード部
- 1 6...平板状接続板  
(導電性接続体)

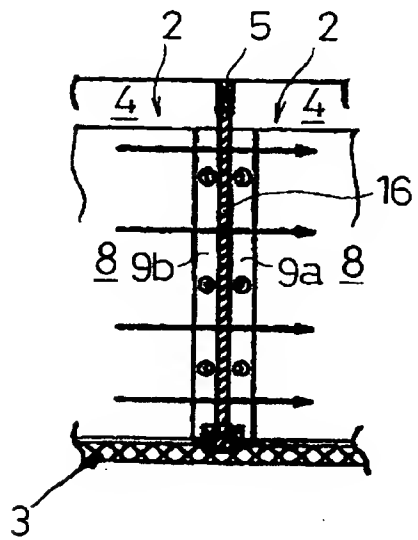
【図 2】



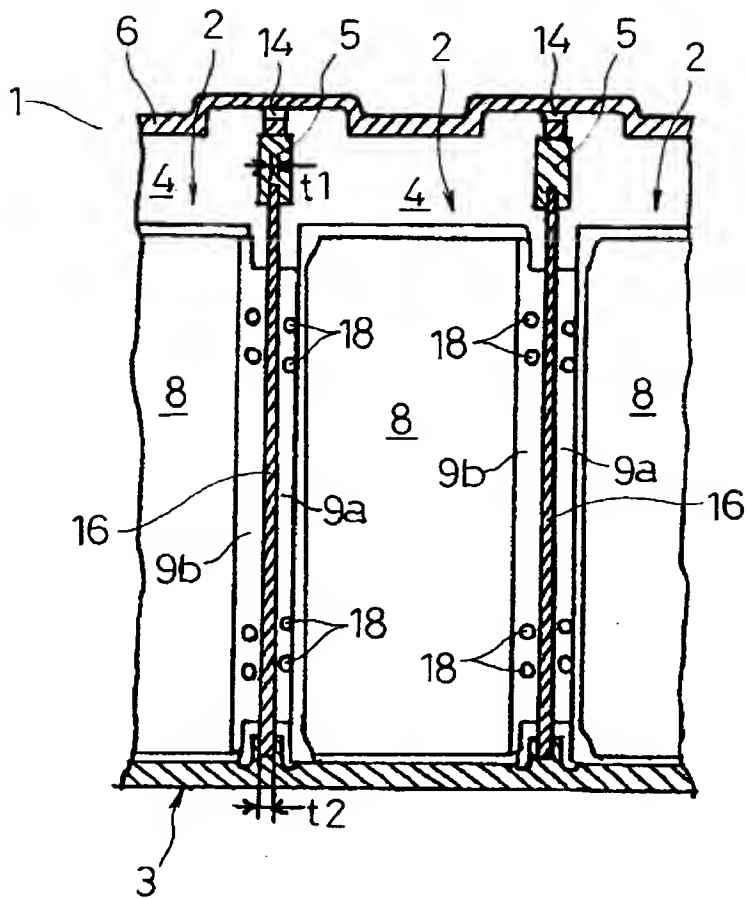
【図 3】



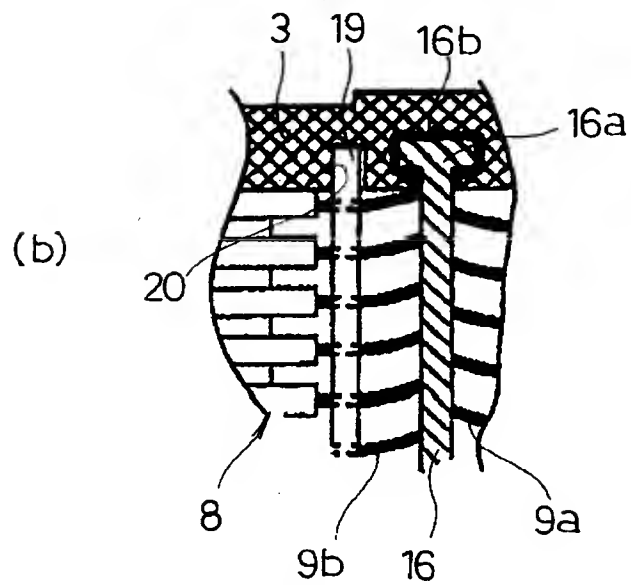
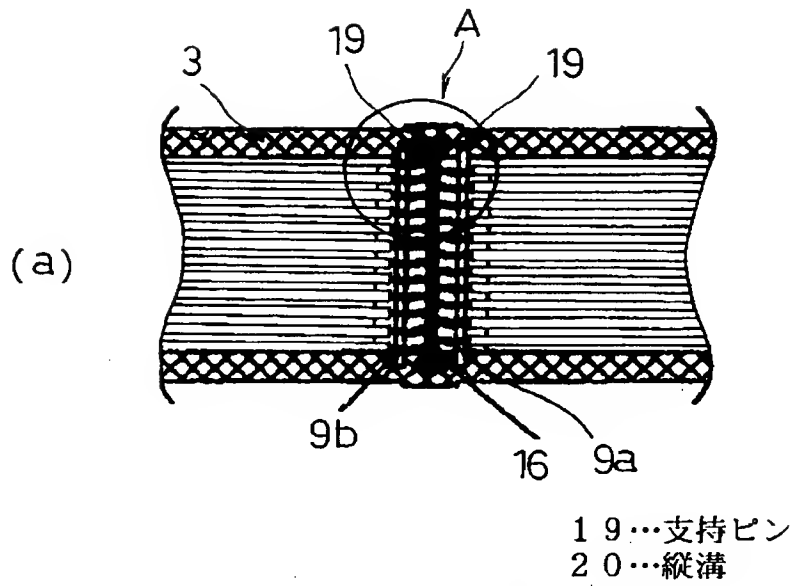
【図 4】



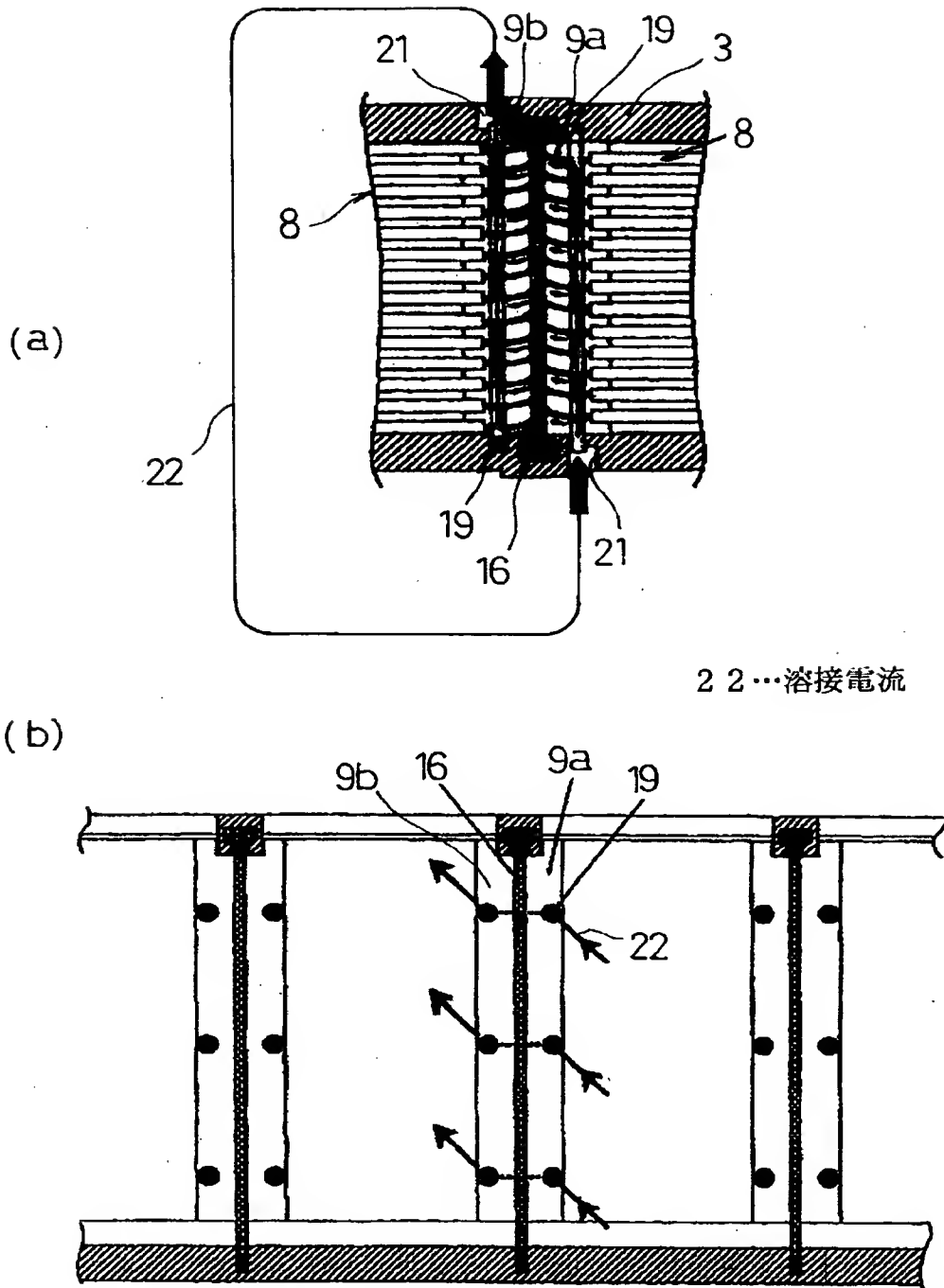
【図 5】



【図 6】

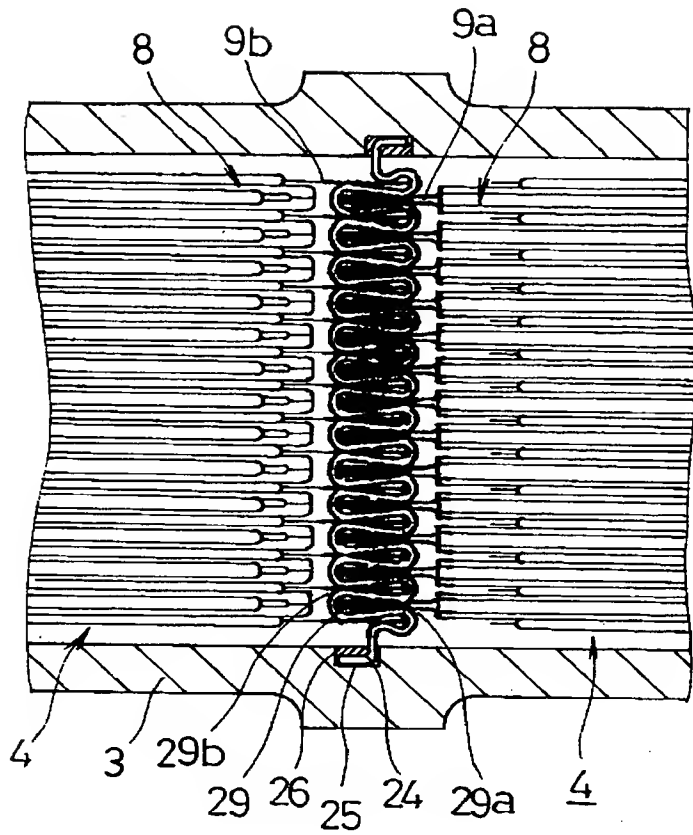


【図 7】





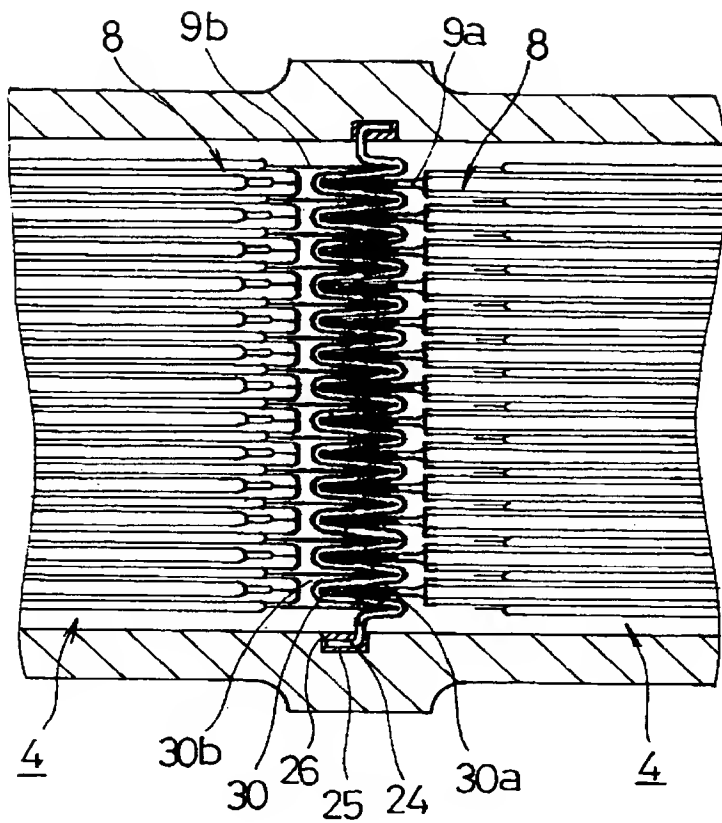
【図 9】



2 9 … 波形状接続板  
2 9 a、2 9 b … 折り返し凹入部

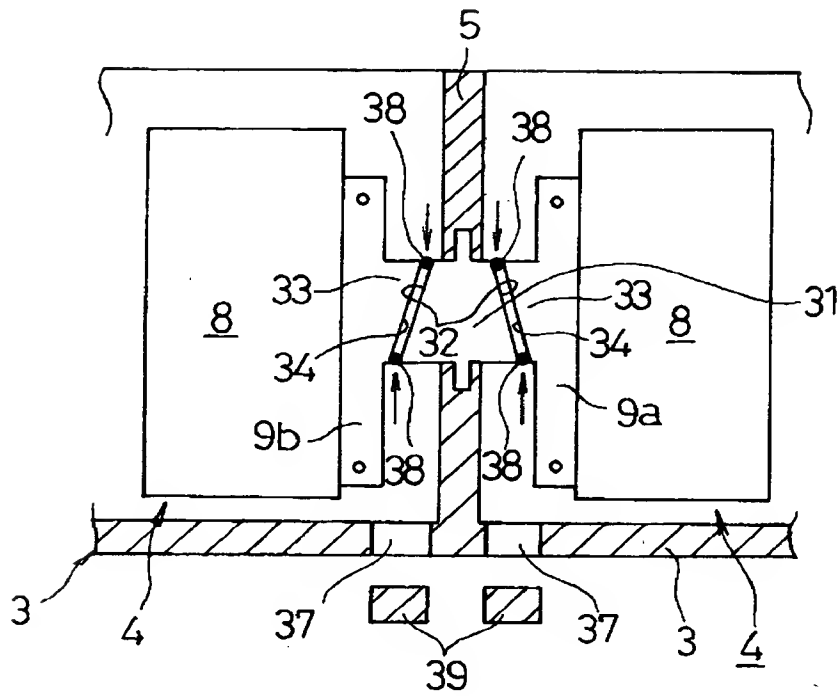


【図 1 0】



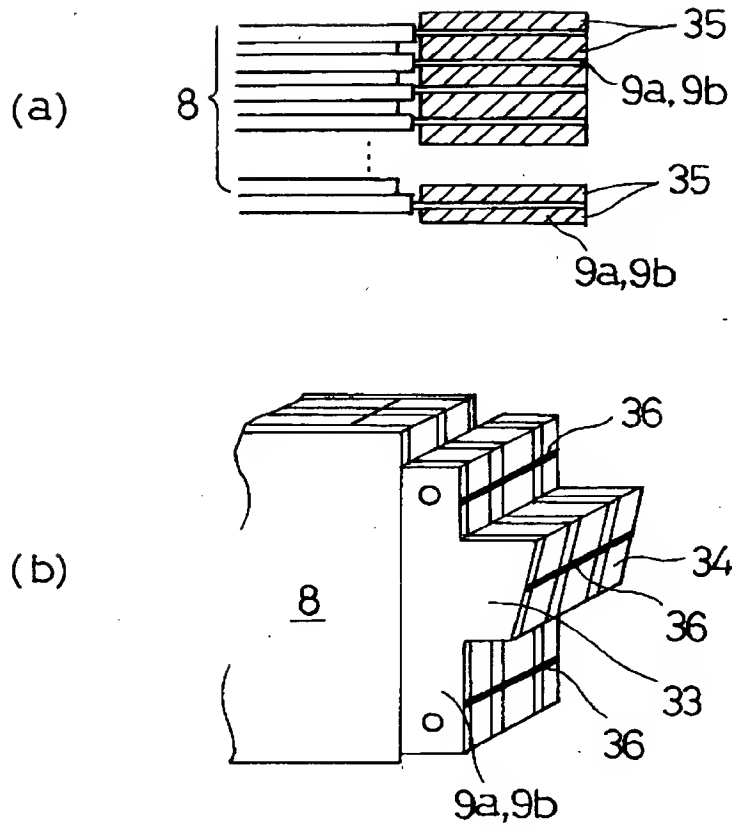
3 0 …波形状接続板  
 3 0 a、3 0 b …折り返し凹入部

【図 1 1】

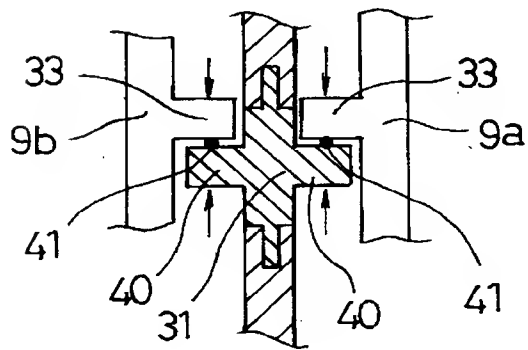


- 3 1 …導電性接続体
- 3 2 …テーパ状接続面
- 3 3 …突出部
- 3 4 …傾斜面

【図 1 2】

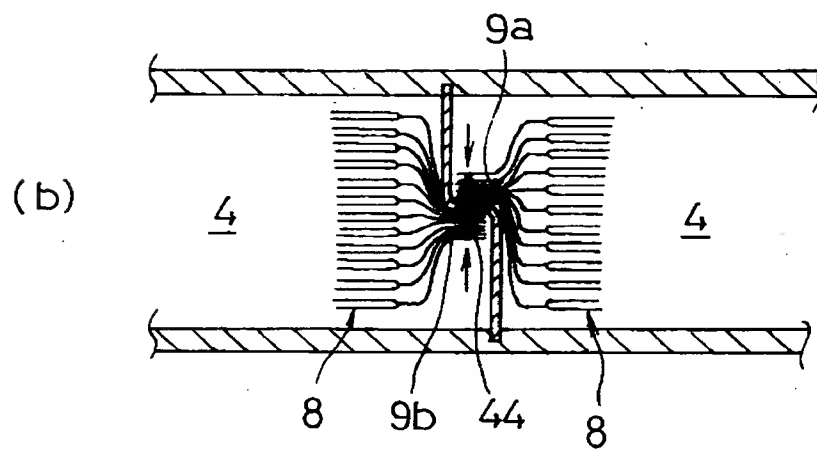
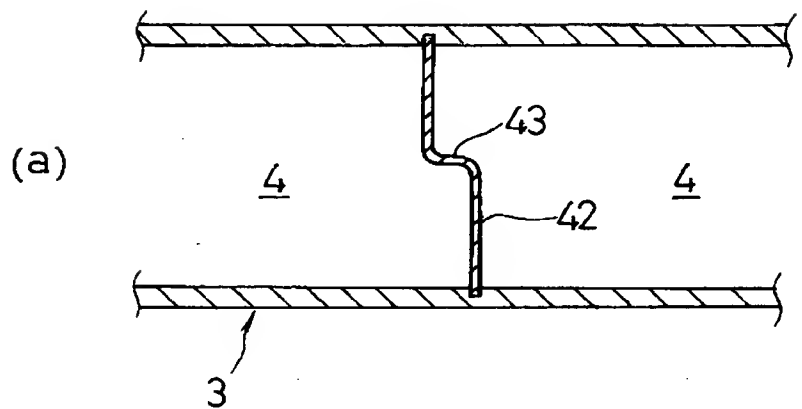


【図 1 3】



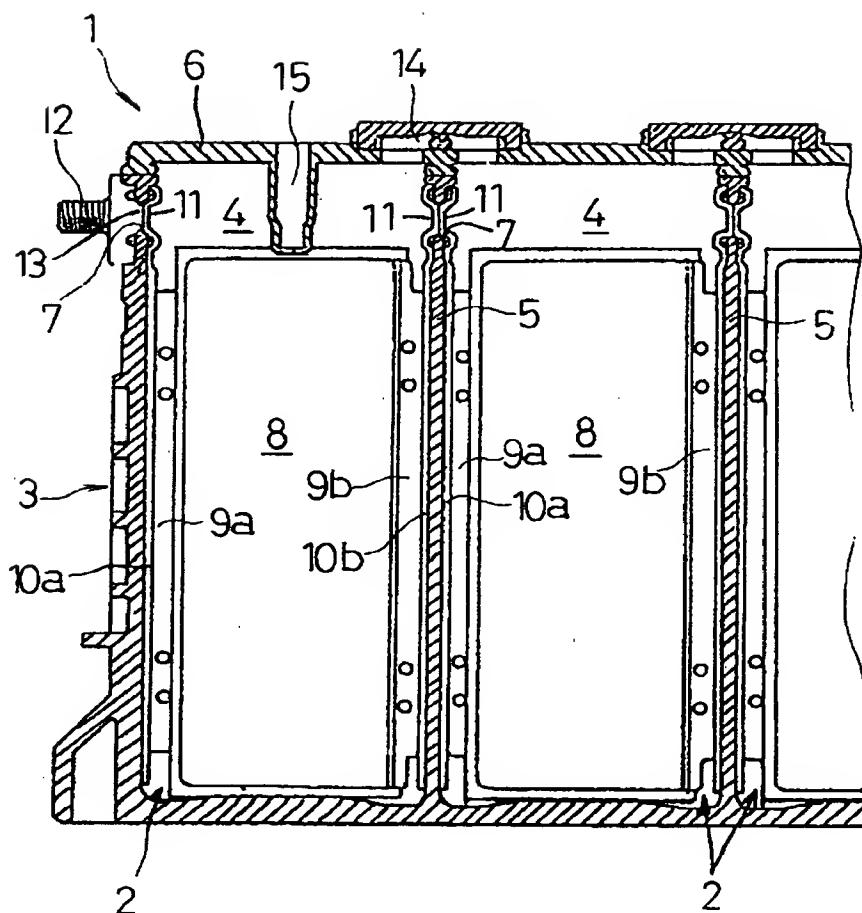
4 0 … 接 続 面

【図 1 4】

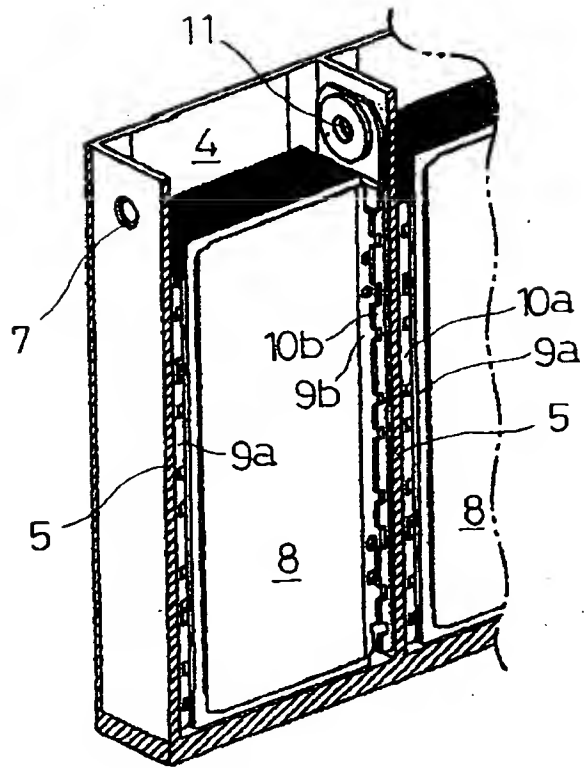


4 2…クランク状接続板  
4 3…接続面

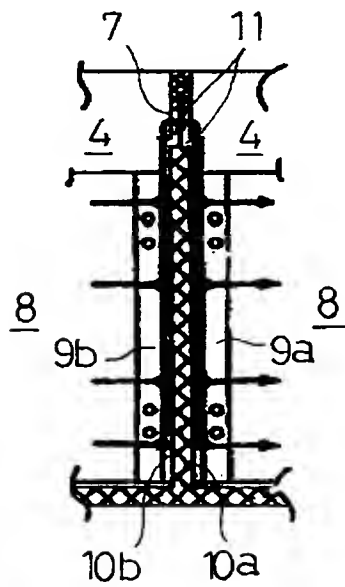
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単電池当たりの内部抵抗を低減して高出力化を実現できる角形密閉式電池を提供する。

【解決手段】 複数の直方体状の電槽 4 を隔壁 5 を介して接続してなる角形電槽 3 と、電槽 4、4 間の隔壁 5 の一部を構成する導電性の平板状接続体 1 6 と、各電槽 4 内に配設された極板群 8 と、電槽 4 内に収容された電解液とから成り、極板群 8 を構成する正極と負極の電極板のリード部 9 a、9 b をそれぞれ直接電槽 4、4 間の隔壁 5 を構成している平板状接続体 1 6 に接続し、接続箇所を少なくするとともに通電経路を短くして内部抵抗を低減した。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏 名 松下電器産業株式会社



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社